

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-162987

(43)Date of publication of application : 06.06.2003

(51)Int.Cl. H01M 2/10

(21)Application number : 2002-358930

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.06.2002

(72)Inventor : MASUMOTO KANEHITO
TAKATSU KATSUMI
TSURUTA KUNIO

(30)Priority

Priority number : 2001196234

Priority date : 28.06.2001

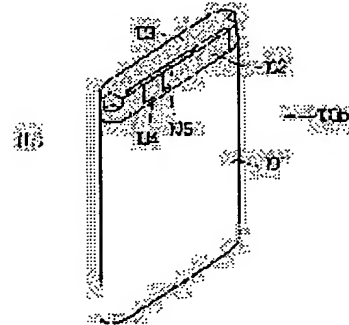
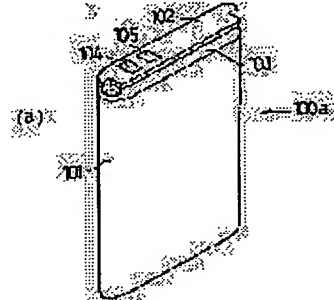
Priority country : JP

(54) BOARD-INTEGRATED BATTERY AND BATTERY PACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a board-integrated battery in which a secondary battery and a circuit board are integrated with a mold resin, and to provide a battery pack.

SOLUTION: The resin is filled in between a battery body 101 and a circuit board 102 electrically connected to the battery body to integrate both. Notched parts are formed at both ends of the board 120, and the outer peripheral shape except the notched parts agrees with a shape of both side-faces of the secondary battery.



(51) Int. Cl. ⁷

H01M 2/10

識別記号

F I

H01M 2/10

データベース

(参考)

E 5H040

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願2002-358930 (P 2002-358930)
(62) 分割の表示 特願2002-185398 (P 2002-185398) の
分割
(22) 出願日 平成14年6月26日 (2002.6.26)
(31) 優先権主張番号 特願2001-196234 (P 2001-196234)
(32) 優先日 平成13年6月28日 (2001.6.28)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 増本 兼人
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 高津 克己
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100080827
弁理士 石原 勝

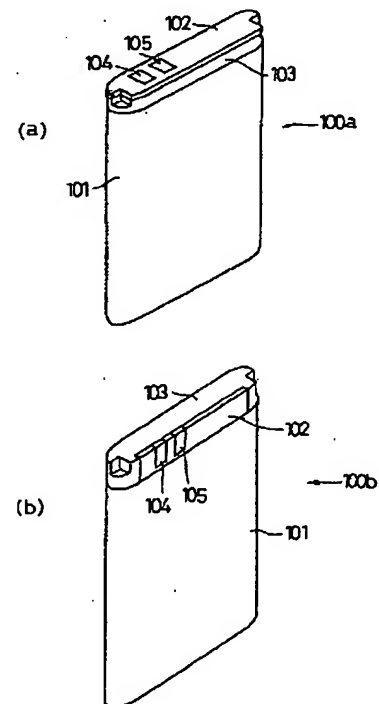
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板一体化電池及び電池パック

(57) 【要約】

【課題】 二次電池と回路基板とを樹脂モールドにより
一体化した基板一体化電池及び電池パックを提供する。

【解決手段】 電池本体101と電氣的接続した基板1
02との間に樹脂を充填成形して両者を一体化する。基
板120の両端には切り欠き部が形成され、切り欠き部
を除く外周縁の形状が二次電池の両側面形状に合致して
いる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 又は複数の電池本体と、この電池本体の上面に対して平行に配設されて少なくとも外部接続用端子が形成された基板と、この基板と前記電池本体とを電気的に接続する接続部材と、充填成形された樹脂が電池本体及び基板それぞれの任意面に固着して両者を一体化した樹脂モールド体と、この樹脂モールド体を電池及び／又は基板に係合させる係合手段と、を備えて構成された基板一体化電池であって、前記基板の外周縁形状が前記電池本体の少なくとも扁平な一側面の形状に合致していることを特徴とする基板一体化電池。

【請求項 2】 1 又は複数の電池本体と、この電池本体の上面に対して平行に配設されて少なくとも外部接続用端子が形成された基板と、この基板と前記電池本体とを電気的に接続する接続部材と、充填成形された樹脂が電池本体及び基板それぞれの任意面に固着して両者を一体化した樹脂モールド体と、この樹脂モールド体を電池本体及び／又は基板に係合させる係合手段と、を備えて構成された基板一体化電池に対し、少なくとも前記外部接続用端子を外部露出させ、基板及び樹脂モールド体を被覆する上部樹脂成形体と、電池本体の基板配設面の反対面を被覆する下部樹脂成形体と、上部樹脂成形体及び下部樹脂成形体の一部と電池本体の胴部分とを被覆して巻着された巻着シートとにより、外面を被覆してなる電池パックであって、下部樹脂成形体があらかじめ成形された樹脂成形板からなり、前記樹脂成形板が電池本体の基板配設面の反対面全面を被覆することを特徴する電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外部接続性及び安全性を向上させた電池及び小型の携帯電子機器等の電池電源に適するように小型薄型化を図った電池パックの堅牢性の向上に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯電子機器の小型化あるいは薄型化、更には高機能化の進展は著しく、それに伴ってその電源となる電池あるいは電池パックに小型、薄型で高容量化が要求されている。小型で高容量化を可能にする電池としてリチウム系電池が有効であり、中でも扁平な角形のリチウムイオン二次電池は機器の薄型化に好適であり、繰り返し使用ができる二次電池として携帯電話機などの携帯電子機器への適用が増加している。

【0003】前記リチウム系電池はエネルギー密度が高く、電解液として可燃性の有機溶媒を用いているため、安全性への配慮が重要となる。何らかの原因によって異常が生じたときにも人体や機器に損傷を与えないように安全性を確保する必要がある。例えば、電池の正極、負極間が何らかの原因によって短絡した場合、エネルギー密度の高い電池では過大な短絡電流が流れ、内部抵抗に

よってジュール熱が発生して電池は温度上昇する。電池が高温になると正極板活物質と電解液との反応や電解液の気化、分解などが生じて電池内部のガス圧が急上昇し、電池は破裂や発火に至る恐れがある。電池が高温状態に陥る原因は上記外部短絡だけでなく、二次電池を過充電した場合や、電池を装填した携帯電子機器を暖房機の傍らに置いたり、炎天下に駐車した車内に放置した場合なども該当する。

【0004】リチウム系電池では、電池が異常状態に陥ることを防止すると共に、異常状態に陥った場合にも危険な状態にならないようにする機能が設けられる。電池自体の機能として、極板の活物質や電解液が過剰な反応を起こしにくいように工夫され、セパレータとして用いられるポリオレフィン系微多孔膜は異常な高温になると軟化して細孔が塞がれることによるシャットダウン機能が備わっている。また、異常に温度上昇したときに入出力回路を遮断する温度ヒューズや異常内圧を外部に放出する安全弁が設けられ、円筒形のリチウム電池では、封口部に入出力回路と直列に接続した PTC (Positive Temperature Coefficient) 素子を配設して、外部短絡による過大電流を制限する保護機能が設けられている。

【0005】電池内に前記温度ヒューズや PTC 素子を設けることができない小型の電池や角形の電池では、外付けの回路部品として PTC 素子や温度ヒューズが配線接続され、更に二次電池では過充電や過放電から二次電池を保護する電池保護回路を構成した回路基板が設けられ、これらの構成要素は二次電池と共にパックケース内に収容して電池パックの形態に構成される。

【0006】しかし、パックケースは樹脂成形によって製造されるため、成形用金型の製作費が高く、その費用がパックケースのコストに加わってコストアップをまねくことや、金型の開発期間が長いこともあって、携帯電話機のように新機種の投入間隔が短い携帯電子機器の電池パックに対応させることが困難になっている。また、樹脂成形における成形可能な肉厚には限度があり、逆に強度を保持するためには肉厚を増す必要があり、電池パックの小型化、薄型化に限度がある。

【0007】また、電池や電池パックは、それを分解することによる危険性や間違った使用や興味本位で使用されることを防ぐために、分解し難いように構成することや、分解したことが分かるように構成することが安全確保上で重要である。また、携帯電子機器に適用されることを考慮すると、落下等による衝撃や振動に耐え得る堅牢な構造や電子回路部位の耐湿性が要求される。このような分解し難く堅牢且つ耐湿性を有する構造を実現すべく、電池保護回路等を構成した回路基板と電池とを樹脂モルディングにより一体化することが構想されている。

【0008】上記樹脂モルディングによる電池パック

は、特許文献 1 および特許文献 2 に開示されたものがあり、二次電池と回路基板とを接続部材により固定した中間完成品を金型内に配置し、回路基板に形成した外部接続端子が外部露出するようにして中間完成品の周囲に樹脂を充填して二次電池と回路基板とを一体化している。

【0009】また、特許文献 3 では、二次電池と回路基板とを接続部材により接続したものを金型内に配置し、回路基板を樹脂封止して二次電池上又はバックケース（電池蓋体）に固定する構成、あるいは回路基板と二次電池とを樹脂封止する構成が開示されている。

【0010】

【特許文献 1】特開 2002-134077 号公報

【0011】

【特許文献 2】特開 2002-166447 号公報

【0012】

【特許文献 3】特開 2000-315483 号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】携帯電子機器などの電源として用いられる小型の電池に前述した温度ヒューズや PTC 素子などの電子部品を接続するには、電池と電子部品とをケース内に收容した電池パックの形態に構成する必要があり、コストアップにつながる。また、前記温度ヒューズや PTC 素子などの熱感応素子は電池と熱結合させた状態に配置することが重要で、電池と一体化した構造に構成する必要がある。従って、電池パックの形態に構成することなく、電池の外部に熱感応素子を一体化した構造の電池が望まれている。

【0014】また、二次電池の場合には、電池温度を検出して充電制御や安全制御などに利用される。前記電池温度を検出するために、二次電池に接してサーミスタ等の温度検出センサが配置され、検出出力を制御回路に入力する他、外部接続端子から充電器に提供するように構成される。温度検出センサを配設するには電池パックの形態に構成することになるが、電池パックの製造工数が増加するばかりでなく、電池温度を正確に検出できるように配置するための構造を設けるためにコストアップが伴う問題点があった。

【0015】また、小型の電池はその構造上から正極、負極は異なる面に形成されている。正極、負極を同一平面上や接続に容易となる面に形成できれば使用上の便が向上する。例えば、円筒形の電池では一方端に正極、他方端に負極が形成されている。従って、この電池を使用する機器側では、電池の收容スペースの両側に電池の正極、負極に接続するための接続部材を配設することになる。また、角形の電池では、封口部に正極、負極を設けることができるが、両極は同一平面上になく、段差があるため、外部接続構造が複雑になる問題がある。機器の小型化あるいは薄型化に伴って電池の正極、負極に対する外部接続構造を簡易に構成したい要求が高まっている。

【0016】また、樹脂モールドにより電池と回路基板等を一体化するとき、樹脂が電池や回路基板に接合しないので一体化が充分になされず、樹脂モールドで電池や回路基板を包み込む必要があり、結果的に樹脂成形されたバックケースに電池や回路基板を收容した電池パックと同様の形態となり、小型化や薄型化を達成することができない課題があった。

【0017】上記特許文献 3 に開示された構成においては、回路基板は両面テープにより電池に固定した後に樹脂モールドがなされ、樹脂は少なくとも電池の 3 面にまたがってモールドされるため、電池と回路基板とが固着した状態になるが、前述したように樹脂と金属とは基本的に接合していないため、振動や衝撃を受けた場合などに樹脂モールドは電池から剥がれる恐れが多分にある。電池や電池パックは携帯電子機器に適用することを主目的としており、振動や衝撃は不可避であり、樹脂モールドが電池などの金属に係合した状態を得る必要がある。

【0018】また、同上従来技術においては、電池パックの外部接続構造は、樹脂モールドされた中の回路基板から外に引き出したリード線の先端にコネクタが設けられており、機器との接続は機器側のコネクタと雄雌間の嵌合によってなされる。この外部接続構造は比較的大型の機器で電池收容スペースに余裕がある場合には問題はないが、本願発明の電池パックが主目的とする小型の機器では電池收容スペースに余裕が少ないのが当然で、この接続構造を適用することは困難である。本願発明の電池又は電池パックの機器側との接続構造は、機器側の電池收容スペースに電池又は電池パックを収納したとき、そこに設けられた機器側接触端子（プローブ）が電池又は電池パックの所定位置に外部露出する外部接続端子に圧接するようにしたものである。外部接続端子を形成した回路基板と電池とを樹脂モールドして電池パックに構成し、機器側の電池收容スペースに設けられた機器側接続端子と前記外部接続端子とが接触抵抗が小さい状態に圧接させるには、電池パックの外形寸法及び外部接続端子の位置は高精度に形成する必要がある。このような接触による接続の場合に、形成精度が低いと、機器側接続端子と外部接続端子との接触抵抗が大きくなり、接触不良や電圧降下などの異常を来すことになる。

【0019】本発明が目的とするところは、電池と基板とを樹脂モルディングにより一体化した電池及び電池パックを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、1 又は複数の電池本体と、この電池本体の上面に対して平行に配設されて少なくとも外部接続用端子が形成された基板と、この基板と前記電池本体とを電氣的に接続する接続部材と、充填成形された樹脂が電池本体及び基板それぞれの任意面に固着して両者を一体化した樹脂モールド体と、この樹脂モールド体を電池本体

及び／又は基板に係合させる係合手段と、を備えて構成された基板一体化電池であって、前記基板の外周縁形状が前記電池本体の扁平な一側面の形状に合致していることを特徴とする。

【0021】上記構成の基板一体化電池は、電池本体と基板とを樹脂モールド体により一体化し、加えて、前記基板の外周縁形状が前記電池本体の扁平な一側面の形状に合致しているので、一体化した部位の堅牢性を向上させることができる。

【0022】また、上記目的を達成するための本発明は、1又は複数の電池本体と、この電池本体の上面に対して平行に配設されて少なくとも外部接続用端子が形成された基板と、この基板と前記電池本体とを電気的に接続する接続部材と、充填成形された樹脂が電池本体及び基板それぞれの任意面に固着して両者を一体化した樹脂モールド体と、この樹脂モールド体を電池本体及び／又は基板に係合させる係合手段と、を備えて構成された基板一体化電池に対し、少なくとも前記外部接続用端子を外部露出させ、基板及び樹脂モールド体を被覆する上部樹脂成形体と、電池本体の基板配設面の反対面を被覆する下部樹脂成形体と、上部樹脂成形体及び下部樹脂成形体の一部と電池本体の胴部分とを被覆して巻着された巻着シートとにより外面を被覆して構成され、下部樹脂成形体があらかじめ成形された樹脂成形板からなり、前記樹脂成形板が電池本体の基板配設面の反対面全面を被覆することを特徴とする。

【0023】上記構成の電池パックは、電池本体と基板とを樹脂モールド体により一体化し、更に少なくとも基板上の外部接続端子を外部露出させて外装被覆を施したもので、外装被覆は、少なくとも外部接続端子を外部露出させて基板及び樹脂モールド体を被覆する上部樹脂成形体と、電池の基板配設面の反対面を被覆する下部樹脂成形体とを備えて構成され、加えて、下部樹脂成形体をあらかじめ成形された樹脂成形板とし、これが電池本体の基板配設面の反対面全面を被覆することによって、下部樹脂成形体部分の強度を一層高めることができるので、電池パックの堅牢性を向上させることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明し、本発明の理解に供する。尚、以下に示す実施形態は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0025】図1は、第1の実施形態に係る電池100a、100bの外観を示すもので、扁平角形のリチウムイオン二次電池として構成されたものである。電池本体101はその正極及び負極に接続された端子板（基板）102と樹脂モールド体103により一体化され、端子板102の外面上に正極外部接続端子104及び負極外部接続端子105が形成されている。電池100aは、端子板102を電池本体101の封口面と平行に配置

し、正極外部接続端子104及び負極外部接続端子105を上面に設けた構成である。電池100bは、端子板102を電池本体101の側面と平行に配置し、正極外部接続端子104及び負極外部接続端子105を側面端に設けた構成である。

【0026】前記電池本体101は、図2に示すように、横断面形状が長円形の有底筒状に形成されたアルミニウム製の電池缶22内に発電要素を収容し、その開口端は封口板23がレーザー溶接されることによって封口されている。電池缶22に接合して電池正極となる封口板23には、その中央に上ガスケット24a及び下ガスケット24bにより絶縁して電池負極となるリベット25が締結されている。また、封口板23の一部は箔状板を貼り合わせたクラッド板に形成されており、クラッド板部分に放出口20aを形成した安全弁20が構成されている。また、封口板23の両側には樹脂モールド体103を電池本体101に係合する一対の係合部材26が形成されている。この係合部材26の形成方法は、封口板23にプレス加工により形成する方法、係合部材26を封口板23に溶接接合する方法のいずれかを採用することができる。尚、27は電解液注入口を閉じる封栓で、電池缶22内に電解液を注入した後、電解液注入口は封栓27によって閉じられ、封栓27は封口板23に溶接される。

【0027】上記構成になる電池本体101には、図3に示すように、リベット25に一方電極板を接合してPTC素子110が配設され、PTC素子110の他方電極板は封口板23上に貼着された絶縁シート21上に配置され、後述する正極接続リード板（接続部材）108と接合される。PTC素子110上には後述する樹脂の充填成形時にPTC素子110が熱破壊されないように断熱シート16は配設される。また、安全弁20の放出口20aを覆って樹脂シート40が貼着される。

【0028】また、端子板102は、図4に示すように、外面側となる一方面に正極外部接続端子104及び負極外部接続端子105が形成され、電池本体101に対向する内面側となる他方面に電池本体101と接続する正極接続ランド106及び負極接続ランド107が形成されている。前記正極外部接続端子104及び負極外部接続端子105は板面上に貼り付けられた銅箔をエッチングして形成することができるが、板面に端子部材を取り付けて構成することもできる。電池100bのように側面に正極外部接続端子104及び負極外部接続端子105を設けた構成は、機器側の接続端子と摺動接触させるのに好適な構造なので、板状の端子部材を端子板102に取り付けることが望ましい。尚、端子板102の一方面と他方面との間は図示しないスルーホール及び回路パターンにより要所が接続されている。

【0029】前記正極接続ランド106及び負極接続ランド107には、図4(c)に示すように、それぞれ正

極接続リード板108、負極接続リード板(接続部材)109の一端が半田付けにより接合される。この端子板102は、図5に示すように、正極接続リード板108の他端を封口板23に接合し、負極接続リード板109の他端を前記PTC素子110の他方電極板に接合して電池本体101に接続される。図1(a)に示した電池100aに構成する場合には、端子板102は図5

(a)に示すように封口板23と平行になるように正極接続リード板108及び負極接続リード板109を折り曲げる。図1(b)に示した電池100bに構成する場合

には、図5(a)に示すように封口板23に対して直交した状態のままでよい。
【0030】上記のように電池本体101と端子板102とを接続した後、図6に示すように、電池本体101と端子板102との間に樹脂を充填成形して電池本体101と端子板102とを一体化する。電池本体101はその表面の大部分が金属体であり、充填成形された樹脂モールド体103と接合し難いが、封口板23上に取り付けられた係合部材26が樹脂モールド体103に包み込まれ、そのアンダーカット部分で樹脂モールド体103に係合するので、樹脂モールド体103に対する投錨効果が得られ、樹脂モールド体103は電池本体101に接合した状態となる。端子板102は正極接続リード板108や負極接続リード板109が樹脂モールド体103内に包み込まれて樹脂モールド体103と係合するが、更に係合性を向上させるには、リベット状の突起を設けると、係合部材26と同様の効果が得られる。充填成形される樹脂としては、熱可塑性ポリアミド樹脂が用いられる。この樹脂は、接着性、電気絶縁性、耐薬品性に優れており、さらに190℃~230度の範囲で成型可能なことから電池本体101、PTC素子110等への熱影響を抑制することができる。

【0031】なお、図5に示すように、端子板102は電池本体101の両側面の円弧に合致した円弧コーナーに切り欠きを設けた形状となっており、切り欠きを除く外周縁は電池本体101の形状に略一致している。また、樹脂モールド体103は、図1(a)に示すように、端子板102の形状に一致して電池本体101の両側面の円弧に合致して円弧コーナーに角型の切り欠きを設けた形状となっており、端子板102の円弧コーナー部が樹脂モールド体103から露出して形成される。

【0032】また、端子板102及び電池本体101の樹脂モールド体103と接する面に樹脂及び金属と接着性のよい接着剤を塗布することによって、樹脂モールド体103と電池本体101及び端子板102との接合性を向上させることもできる。この接着剤としては、ポリアミド樹脂のホットメルト接着剤や、エポキシ樹脂系、シリコン変成樹脂系の接着剤が用いられる。

【0033】上記構成になる電池100a、100bは、正極外部接続端子104と負極外部接続端子105

との間が何らかの原因によって外部短絡された場合に、短絡による過大な短絡電流によってPTC素子110が温度上昇し、その温度が設定されたトリップ温度を越えたとき、通常温度状態では僅少な抵抗値であるPTC素子110はトリップ現象により抵抗値を急増させるので、短絡電流は一気に規制されて電池本体101が外部短絡により温度上昇して破裂等の事態に陥ることを防止する。PTC素子110は電池本体101が高温環境に曝されたときにも温度上昇によってトリップするので、高温環境で電池本体101が使用状態となることを防止する。即ち、電池100a、100bはPTC素子110の内蔵した安全機能を備えたものとなる。

【0034】また、電池100a、100bが異常温度にまで上昇して電池本体101内にガスが発生すると、電池本体101が破裂に至る恐れがあるが、発生したガスの圧力が安全弁20を作動圧力に達すると、安全弁20はその箔状板部分が破断して異常上昇した内圧を外部に放出する。安全弁20の放出口20a上は樹脂シート40により塞がれ、更に樹脂モールド体103で覆われているので、放出口20aから噴出したガスは樹脂シート40及び樹脂モールド体103と電池本体101との界面から外部に放出される。従って、電池本体101が温度上昇によって破裂に至ることは防止され、前記PTC素子110と共に二重の安全機能が設けられた電池100a、100bに構成することができる。

【0035】上記のように構成された電池100a、100bは、更に外装被覆を設けることによって外観及び強度の向上を図ることができる。外装被覆は、図6

(b)に示すように、正極外部接続端子104及び負極外部接続端子105上に開口部を形成して端子板102上を被覆し、樹脂モールド体103の側周面を被覆する二次モールド体120と、電池本体101の側周面に巻着した巻着シート121とによるもので、図7に示すような外観の電池100c、100dに仕上げるができる。巻着シート121は、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、及びこれらを含む樹脂等が用いられ、この樹脂に粘着層を付与することで、電池100a、100bに貼付されるものである。また、前記の巻着シート121に所望の機能を有するフィルムを用いることで、電池としての機能を高める効果を奏する。例えば、前記の樹脂に代えて、ガラス繊維等を分散させた繊維強化型フィルムを用いることで、電池の強度を高めるという効果が得られる。また、アクリルポリマー中に高濃度でニッケル粉、カーボニル鉄粉を分散させることで巻着シート121にEMI(電磁妨害)シールド層を付与することもできる。このシールド層を形成した巻着シート121は、端子板102に実装される電子部品への電磁妨害に加え、この電池が装着される機器への電磁妨害を抑制する効果を奏する。また、巻着シート121に色彩、模様等

の装飾を施すこともできる。特に、電池が外部に露出する構成を有する機器に適用される場合には、機器側の色彩、色調に応じた巻着シート121が用いられる。

【0036】次いで、第2の実施形態に係る電池パックについて説明する。本実施形態は、扁平角形のリチウムイオン二次電池を用いて携帯電話機に適用する電池パックを構成した例を示すものである。携帯電話機に適用する電池パックは、小型、軽量、薄型に加えて高機能化に対応する高エネルギー密度、携帯機器として避けられない落下等による衝撃に耐え得る機械的強度、分解され難い構造、短絡や過充電、高温等から二次電池を保護する安全機能などを備えることが要求されており、以下に示す電池パックはこれらの要件を満たすように構成されている。

【0037】図8は、実施形態に係る電池パック1の外観を示すもので、一方端面に正極端子及び負極端子、温度検出端子からなる外部接続端子6を外部露出させ、後述するテスト端子30上に水没シール9を貼着し、扁平な非対称形状に構成されている。図9は、この電池パック1を分解して各構成要素を示したもので、以下に主な構成要素の詳細と組み立て手順について説明する。

【0038】電池パック1に用いる二次電池2は、第1の実施形態に示した電池に適用した電池本体101（図2参照）と同一の構成であり、その説明は省略する。

【0039】二次電池2には、図10に示すように、リベット25に温度ヒューズ10の一方接続片10aが溶接される。温度ヒューズ10の上面には破線で示すように断熱シート16が貼着され、後述する樹脂充填時に温度ヒューズ10が溶断することを防止している。温度ヒューズ10の他方接続片10bは封口板23上に貼着された絶縁シート21上に配置され、後述する負極リード板5の一端にスポット溶接により接合される。また、温度ヒューズ10は熱伝導性の接着剤によって封口板23に接着され、二次電池2と熱結合した状態に配設される。尚、ここでは温度ヒューズ10を適用しているが、前述の電池100a、100bのようにPTC素子110を適用することもできる。

【0040】図11に示すように、二次電池2を過充電や過放電、過電流から保護する保護回路を構成した回路基板3は、その外面側となる一方面に前記外部接続端子6やテスト端子30が形成され、二次電池2側となる他方面に集積回路部品をはじめとする電子部品31が実装され、両側に二次電池2に接続するための正極半田付けランド32、負極半田付けランド33が形成されている。前記正極半田付けランド32には正極リード板（接続部材）4の一端が半田付けされ、負極半田付けランド33には負極リード板（接続部材）5の一端が半田付けされる。尚、各図において回路基板3に形成されている回路パターンやスルーホール等の表示は省略している。

【0041】この接続加工を終えた回路基板3は、二次

電池2に対し、正極リード板4の他端は封口板23の板面に、負極リード板5の他端は前記温度ヒューズ10の他方接続片10b上に、それぞれスポット溶接される。この接続状態では、回路基板3は封口板23の板面に対して直交する方向になっているので、図11（b）に示すように、正極及び負極の各リード板4、5を折り曲げ、回路基板3の板面と封口板23の板面との間に間隙を設け、略並行になる状態に整形する。このように二次電池2に回路基板3を接続して、図12（a）に示すような樹脂充填対象物7が形成される。

【0042】上記樹脂充填対象物7の二次電池2と回路基板3との間の間隙に樹脂を充填成形し、一次モールド体（第1の枠体）11を形成して二次電池2と回路基板3とを一体化する。一次モールド体11の形成は、一次モールド金型内に樹脂充填対象物7を収容して、図13に示すように、二次電池2と回路基板3との間に樹脂を充填成形する。

【0043】図14に示すように、一次モールド金型の下型36は、可動部41が付勢手段45によって固定部42側に移動可能に構成され、可動部41には真空吸着部43が設けられている。前記可動部41を後退させた状態にして下型36内に樹脂充填対象物7を配置し、可動部41を前進させると二次電池2はその底面が固定部42の内壁面に押し付けられて位置決めされる。一方、回路基板3は真空吸着部43からの真空吸引により真空吸着部43の壁面に密着して位置決めされる。

【0044】前記二次電池2の底面から回路基板3の外部接続端子形成面までの高さ寸法Hは、二次電池2の高さ寸法hのバラツキ及び回路基板3が一定位置に固定されていないことが原因で変動するが、回路基板3は真空吸引によって一定位置に固定され、可動部41は二次電池2の高さ寸法hに応じて、その前進量が変わるので、下型36内に位置決めされた二次電池2と回路基板3とは、それらの間の間隙の高さ寸法Gの変化により、二次電池2の底面から回路基板3の外部接続端子形成面までの高さ寸法Hは一定の状態になる。

【0045】上記のように二次電池2と回路基板3とを位置決めした下型36上を上型で閉じ、二次電池2と回路基板3との間の間隙に樹脂を注入する。注入された樹脂は、図13に示すように、回路基板3に実装された電子部品31や正極及び負極の各リード板4、5の周囲にも回り込んで回路基板3に接合し、二次電池2の封口板23上に形成された係合突起26のアンダーカット部分にも回り込んで封口板23に接合する。樹脂は電子部品31や二次電池2、あるいは温度ヒューズ10に悪影響を与えない程度の温度で流動化し、温度低下により固化する熱可塑性ポリアミド樹脂が好適である。この樹脂の一例としては、TRL社製熱可塑性ポリアミド樹脂サーメルト817が用いられる。サーメルト817は、190～210℃の成型が可能であり、また固化時間が5秒

と短いことから、電池、電子部品への熱影響を排除できる特徴を有する。

【0046】樹脂の温度が比較的低くても200℃を越える温度であるため、溶断温度が例えば104℃に設定されている温度ヒューズ10に触れると、温度ヒューズ10は溶断して電池パック1自体の機能を停止させてしまうことになる。その対策は、温度ヒューズ10上に断熱シート16を貼着して、樹脂の熱が温度ヒューズ10に伝熱することを抑えている。

【0047】充填された樹脂を固化させると、図12 10 (b)に示すような中間完成品8として下型36から取り出すことができる。この中間完成品8の周囲に外装被覆を施すことによって電池パック1に形成することができる。ここでは、外装被覆は、二次モルディングと巻着シートの貼着によって施される。二次モルディングを実施する前に、二次電池2の底面にインシュレータ14を貼着する。

【0048】二次モルディングは、図15に示すように、二次モールド金型46に前記中間完成品8を配置して、中間完成品8の所要部位に樹脂を成形する。二次モ 20 ルド金型46の下型47には中間完成品8を収容する凹部50が形成されており、凹部50の側壁面には内方に進出付勢される3個の外部接続端子用突起51とテスト端子用突起52とが設けられ、対向する他側壁面には内方に進出付勢される底面用突起54が設けられている。凹部50内に中間完成品8を配置し、前記外部接続端子用突起51及びテスト端子用突起52、底面用突起 30 54を進出させると、外部接続端子用突起51は回路基板3上に形成された3か所の外部接続端子6に圧接し、テスト端子用突起52はテスト端子30に圧接し、底面 30 用突起54は二次電池2に底面に貼着されたインシュレータ14に圧接する。

【0049】この状態の下型47上を上型48で閉じ、上型48に設けられたゲート53から二次モールド金型46内に樹脂を充填する。樹脂は4か所から二次モールド金型46内に射出され、図16に示すように、中間完 40 成品8の外部接続端子6及びテスト端子30を外部露出させ、インシュレータ14の中央部を外部露出させ、一次モールド体11及び回路基板3を被覆し、二次電池2の封口板23上に固着した上部成形部17を形成すると共に、二次電池2の底面にインシュレータ14の周囲を包み込んで所定厚さに固着した下部成形部18を形成し、更に前記上部成形部17と下部成形部18とを二次電池の側面コーナーで連結する連結成形部19が形成される。

【0050】一次モルディングと二次モルディングにおいて、それぞれ選択される樹脂の種類は同一であっても異なるものであってもよい。樹脂の種類が同一の場合、樹脂同士の密着度が高く、モールド部分の機械的強度を高めることができる。また、樹脂の種類を異なる 50

場合、各モルディング工程に要求される特性に応じた樹脂を選択できる。例えば、一次モルディングは樹脂による回路基板3の絶縁被覆、二次電池2との一体化を主目的としており、回路基板3、温度ヒューズ10への熱影響を考慮すると、低温成型が可能であり、且つ絶縁性、金属部分との密着性に富んだ樹脂が選択されるが、二次モルディングは、電池パックの外装を兼ねることから、機械的強度に富み、且つ高い表面性状が求められる。二次モルディングの樹脂は、熔融状態にある樹脂が熱影響の顕著になる構成部材（回路基板3上の電子部品31、温度ヒューズ10）に直接接することがないので、一次モルディングの樹脂に比べて高温成型が要求される樹脂（例えば、ABS樹脂等の樹脂材料）であっても適用が可能である。

【0051】但し、異なる樹脂材料を選択した場合、樹脂同士の密着性、機械的強度、材料の化学的な安定性等を考慮する必要がある。また、二次モルディングに使用する樹脂の色調は、一次モルディングで使用する樹脂の色調と同程度、あるいは濃色にするのが好ましい。これは二次モルディングに淡色樹脂を使用した場合、一次モルディング樹脂の色調が透過し、電池パックの美観を損ねてしまうためであり、同様の理由により、回路基板3及びそれに塗布されたレジストの色彩に対しても二次モルディング樹脂の色彩は同程度、あるいは濃色にするのが好ましい。

【0052】前記連結成形部19は、図17に示すように、横断面形状が長円形の二次電池2の円弧側面の一方側90度部位が直角に形成されるように樹脂が成形される。前記上部成形部17及び下部成形部18、連結成形部19によって、図12に示した二次モールド体（第2の枠体）12が形成される。

【0053】図16に示すように、前記上部成形部17の周囲の二次電池寄りには段差部38が形成されており、これを貼着位置決め線として、二次電池2の側周囲を巻回して巻着シート13が巻着される。この後、テスト端子30を用いて動作状態が検査され、検査合格品にはテスト端子30周囲の凹部内に水没シール9が貼着され、図8に示したような電池パック1に形成される。

【0054】このように形成された電池パック1は、扁平な一方の両肩部分が二次電池2の両側面の円弧が表面に現れる円弧コーナーに形成され、他方面の両肩部分が連結成形部19によって角形コーナーに形成されるので、外部接続端子6が非対称位置に形成されていることと相まって機器への逆装填が防止できる。また、円弧コーナーは機器ケースの角部のアール形状に対応し、無駄な空間が形成されることなく機器への収納が可能となる。

【0055】上記構成における二次モールド体12の構成は、上部成形部17のみを二次モルディングとして回路基板3及び一次モールド体11上に形成し、二次電

池 2 の底面には下部成形部 18 と同一形状に成形したインシュレータ 14 (ABS 樹脂、ABS+PC 樹脂、PC 樹脂の成型品) を貼着し、前記連結成形部 19 は設けない構造で、二次電池 2 の側周面と上部成形部 17 及びインシュレータ 14 の端部を被覆して巻着シート 13 を巻着することもできる。二次モルディングにより二次モールド体 12 を成形する場合、二次モルディングは、全体をモールドする必要がないため、形成領域のみを金型に入れて成形することができる。従って、二次電池 2 全体を金型内に配置する必要がないため、電池への熱影響を最少にする共に、金型の小型化を実現でき、製造コストの削減の面でも効果的である。なお、インシュレータ 14 は二次電池 2 の底面の絶縁する役目はたすこというまでもないが、二次電池底面は樹脂モールド体でなく、別成形品のインシュレータの構成にすることによって、電池の底面部の強度向上を図ることができる。

【0056】また、上部成形部 17 と同一の外観形状に二次モールド体 12 を予め樹脂成形により形成し、これを回路基板 3 上に被せて 1 次モールド体 11 を覆って貼着し、二次電池 2 の底面には前述のインシュレータ 14 a を貼着し、それらの端部と二次電池 2 の側周面を被覆して巻着シート 13 を巻着するように構成することもできる。

【0057】次に、第 3 の実施形態に係る電池パックについて説明する。本実施形態は、複数の二次電池を用いた電池パックについて示すものである。

【0058】図 18 は、第 3 の実施形態に係る電池パック 200 の外観を示すもので、図 19 に示すように、扁平角形に構成された 2 個の二次電池 2 a、2 b を直列接続して回路基板 203 に接続し、2 個の二次電池 2 a、2 b と回路基板 203 とを樹脂モールド体 202 によって一体化したものである。

【0059】二次電池 2 a、2 b は、基本的な構造は前述の二次電池 2 と同様であるが、二次電池 2 a、2 b 間の一体化を確実にするために電池缶 22 の底面にも係合部材 26、26 が接合されている。回路基板 203 の正極接続ランドと二次電池 2 b の電池缶 22 底面とは正極接続リード板 204 で接続され、回路基板 203 の負極接続ランドと二次電池 2 a 上に配設された前記温度ヒューズ 10 の他方接続片 10 b とは負極接続リード板 205 で接続される。また、二次電池 2 a の封口板 23 と二次電池 2 b のリベット 25 との間は直列接続リード板 207 で接続される。

【0060】直列接続された 2 個の二次電池 2 a、2 b と回路基板 203 とは、図 19 に示すように、並列間に所定間隔を設けて互いに逆向きとなるように金型内に配置され、一次モールドがなされる。この工程において、二次電池 2 a、2 b の上下と並列間に樹脂が充填形成され、2 個の二次電池 2 a、2 b と回路基板 203 とを一体化した樹脂モールド体 202 が形成される。二次電池

2 a、2 b の上下に設けられている係合部材 26 は樹脂モールド体 202 に対して投錨効果を得て、二次電池 2 a、2 b に樹脂モールド体 202 を固着させる。従って、正極及び負極の各接続リード板 204、205 と直列接続リード板 207 で接続されただけで不安定な状態の二次電池 2 a、2 b 及び回路基板 203 は堅固に一体化される。

【0061】図 19 に示す状態でも電池パックとして機能するが、更なる強度の向上及び外観の向上のために外装被覆を施すことにより、図 18 に示す電池パック 200 に形成することができる。外装被覆は、第 2 の実施形態で示した電池パック 1 と同様に、二次モールドと巻着シートとによって行なうことができる。また、二次電池 2 a の封口板 23 上には、図 10 に示した場合と同様にリベット 25 に接続して温度ヒューズ 10 が取り付けられ、安全弁 20 上には樹脂シート 40 が貼着される。

【0062】複数の二次電池を直列及び／又は並列に接続した電池パックの構成は、上記第 3 の実施形態に示した 2 個の二次電池 2 a、2 b を直列接続した形態の他、必要に応じて任意数の二次電池を用いて構成することができる。例えば、図 20 に示すように、4 個の二次電池 2 a～2 d を直列接続した電池パックに構成することができる。この場合も各二次電池 2 a～2 d の封口板 23 及び電池缶 22 の底面に係合部材 26 を設けて樹脂を充填形成すると複数の二次電池 2 a～2 d と回路基板 203 とを強固に一体化することができる。

【0063】

【発明の効果】以上の説明の通り本発明に係る一体化電池は、電池本体と基板とを樹脂モールド体により一体化し、加えて、前記基板の外周縁形状が前記電池本体の扁平な側面の形状に合致しているため、一体化した部位の堅牢性を向上させた電池に構成することができる。

【0064】また、本発明に係る電池パックは、樹脂成形によるバックケースを用いることなく二次電池と回路基板等を一体化した電池パックに構成することができ、特に二次電池本体の基板配設面の反対面にあたる部位の堅牢性を向上させた電池パックに構成することができる。これにより、小型薄型化を可能とすると共に、樹脂モールドによる堅牢な構造により携帯電子機器のように振動や衝撃が加わることが避け難い機器に適用するのに好適なものとなる。また、樹脂成形によるケースを用いないので、樹脂成形金型を製作するための期間や費用が削減され、多品種少量生産に適応させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態に係る電池の外観を示す斜視図。

【図 2】電池本体の構成を示す (a) は平面図、(b) は断面図。

【図 3】電池本体に PTC 素子を取り付けた状態での (a) は平面図、(b) は断面図。

【図 4】端子板の構成を (a) は外面側、(b) は内面

側、(c) はリード板取付け状態をそれぞれ示す斜視図。

【図 5】端子板の電池本体への取付け状態を示す斜視図。

【図 6】端子板と電池本体とを樹脂モールド体で一体化した状態を示す断面図。

【図 7】外装被覆を施した状態の電池の斜視図。

【図 8】実施形態に係る電池パックの外観を示す斜視図。

【図 9】電池パックの各構成要素を示す分解斜視図。

【図 10】二次電池に温度ヒューズを取り付けた状態を示す (a) は平面図、(b) は断面図。

【図 11】二次電池に回路基板を取り付けた状態を示す斜視図。

【図 12】電池パックの各製造工程における状態を示す斜視図。

【図 13】二次電池に回路基板を樹脂モールド体によって一体化した状態を示す断面図。

【図 14】一次モールド金型の構成を示す模式図。

【図 15】二次モールド金型の構成を示す斜視図。

【図 16】二次モールド体を形成した状態を示す断面図。

【図 17】連結成形部の形成位置を説明する断面図。

【図 18】複数の二次電池を用いた電池パックの外観を示す斜視図。

【図 19】同上電池パックの一体化構造を説明する模式図。

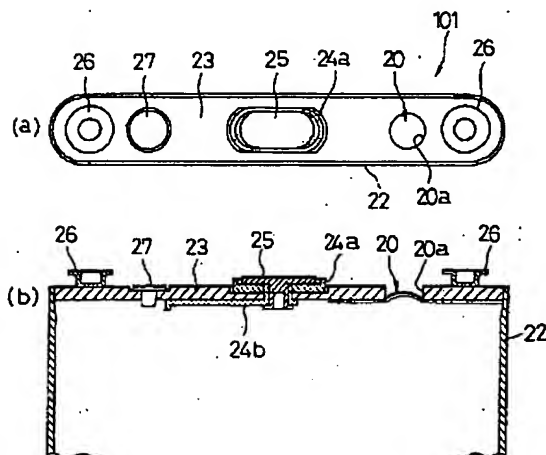
【図 20】複数の二次電池を用いた電池パックの一体化

構造を説明する模式図。

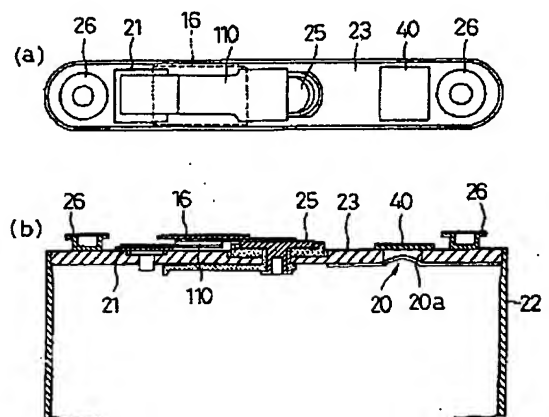
【符号の説明】

- 1 電池パック
- 2 二次電池
- 3 回路基板
- 4 正極リード板 (接続部材)
- 5 負極リード板 (接続部材)
- 6 外部接続端子
- 7 樹脂充填対象物
- 10 中間完成品
- 10 温度ヒューズ
- 11 一次モールド体
- 12 二次モールド体
- 13 巻着シート
- 14 インシュレータ (下部樹脂成形体)
- 16 断熱シート
- 17 上部成形部
- 18 下部成形部
- 19 連結成形部
- 20 23 封口板
- 26 係合突起
- 100 a、100 b、100 c、100 d 電池
- 101 電池本体
- 102 端子板 (基板)
- 103 樹脂モールド体
- 104 正極外部接続端子
- 105 負極外部接続端子

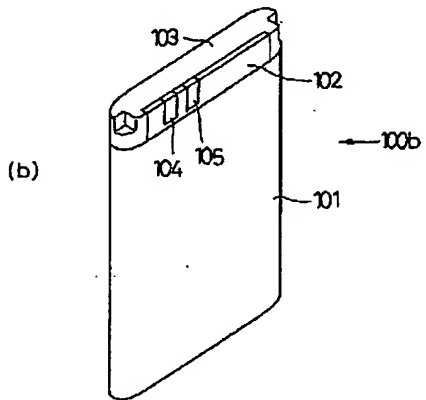
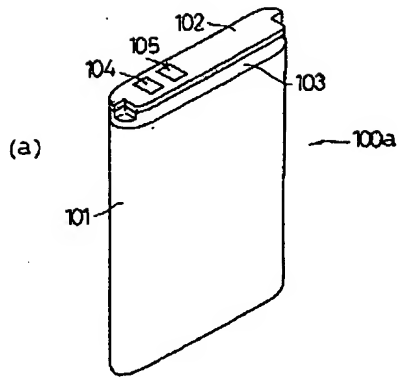
【図 2】



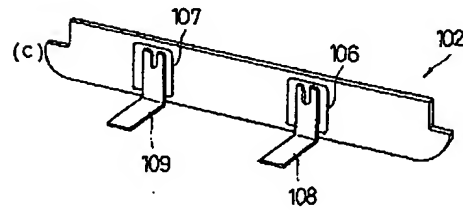
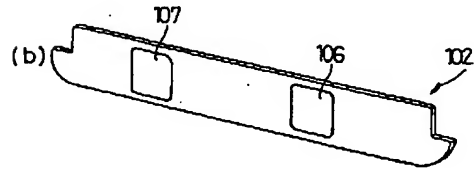
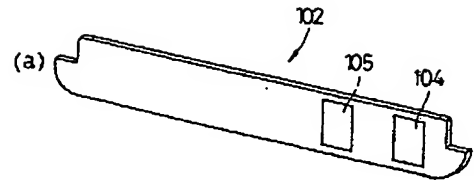
【図 3】



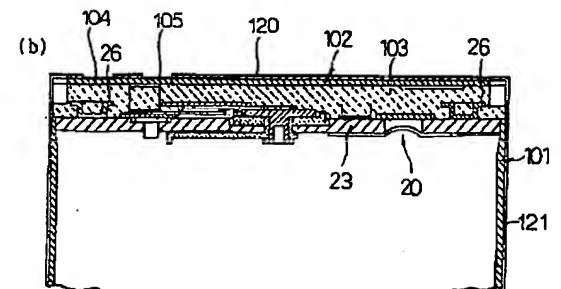
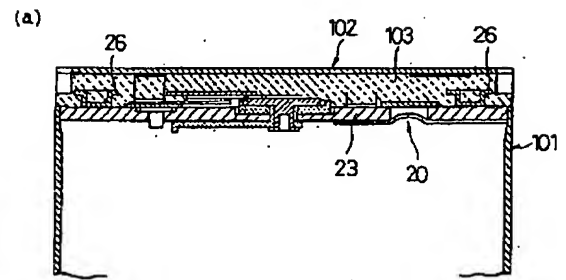
【図 1】



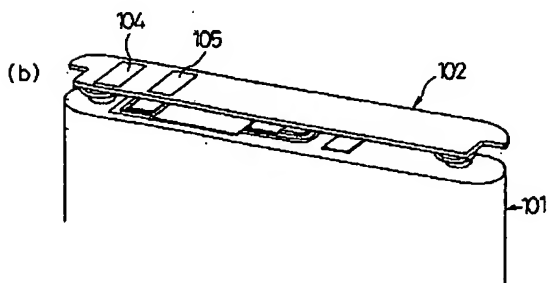
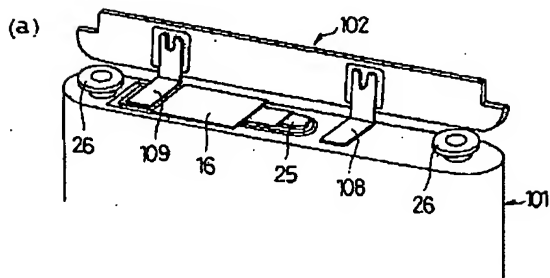
【図 4】



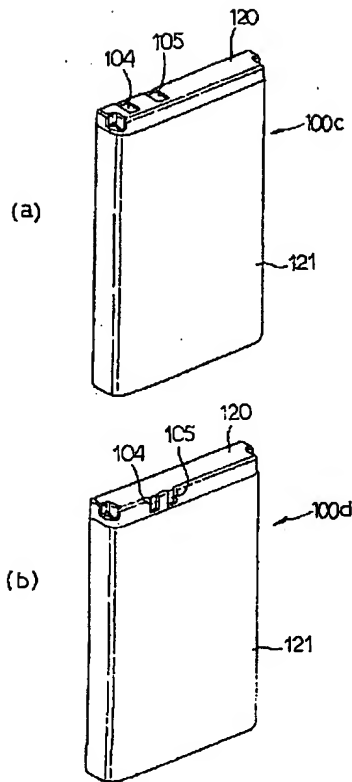
【図 6】



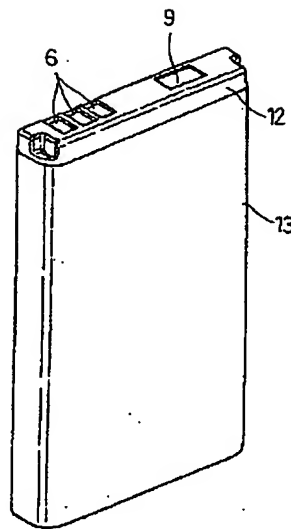
【図 5】



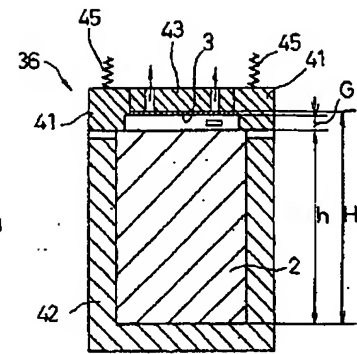
【図 7】



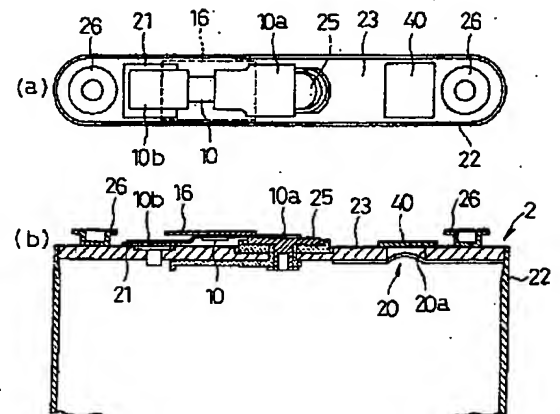
【図 8】



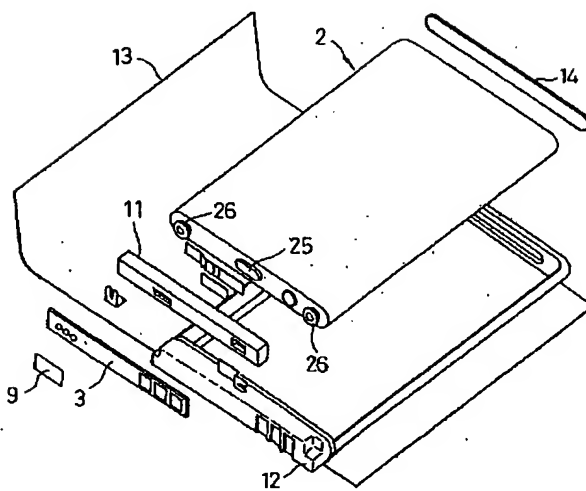
【図 14】



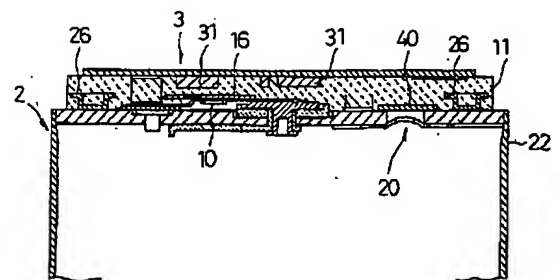
【図 10】



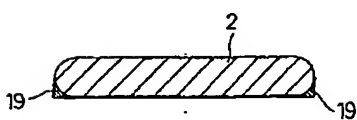
【図 9】



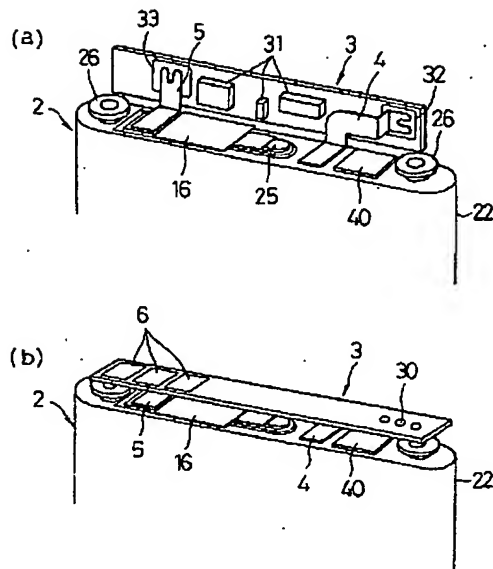
【図 13】



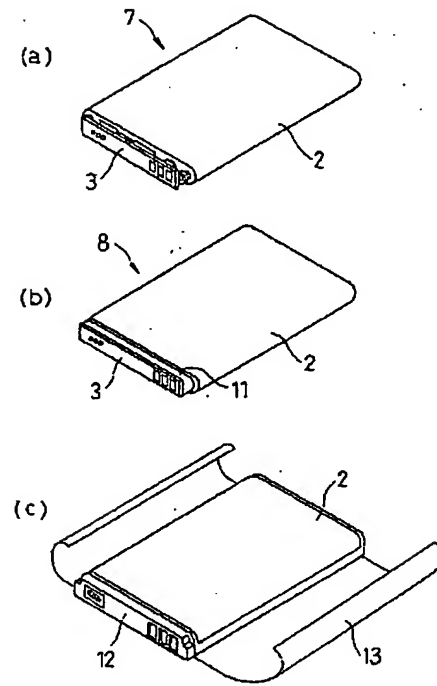
【図 17】



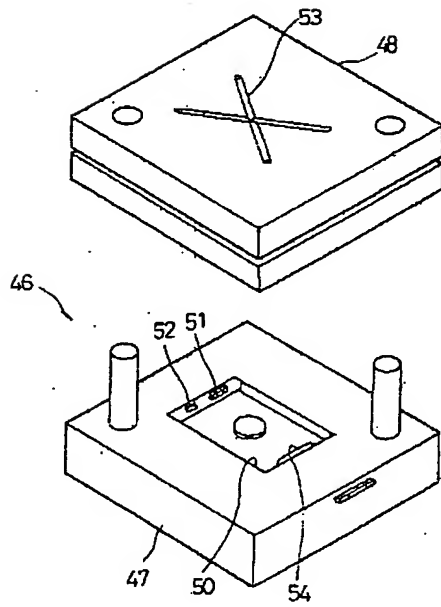
【図 11】



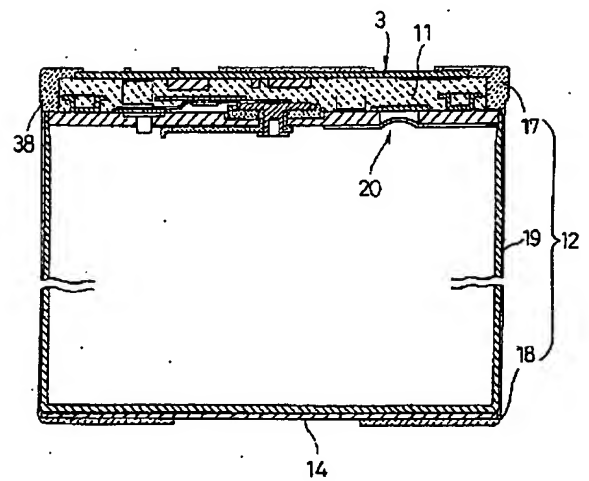
【図 12】



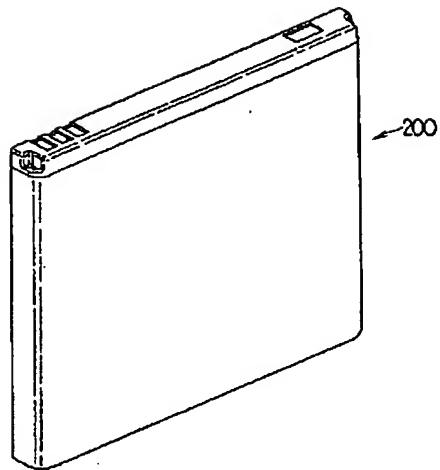
【図 15】



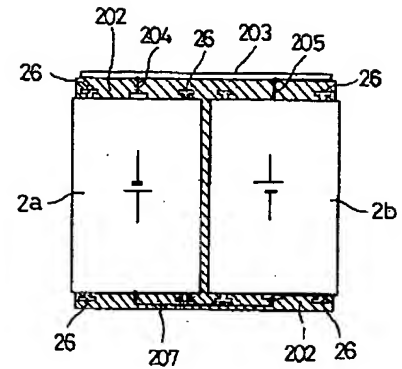
【図 16】



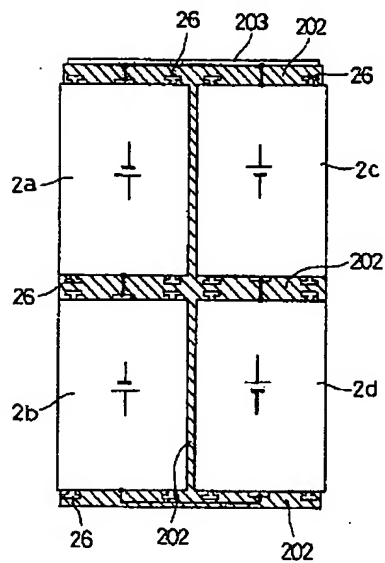
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 鶴田 邦夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5H040 AA07 AA20 AS12 AY08 DD06
DD08 DD10 DD24 JJ05